

УДК 572.725:636.92

Научная статья



DOI: 10.32634/0869-8155-2022-361-7-8-55-58

М.Е. Копчекчи,
Я.Е. Ярош,
И.В. Зирук, ✉
А.В. Егунова

Саратовский государственный аграрный
университет имени Н.И. Вавилова,
Саратов, Российская Федерация

✉ iziruk@yandex.ru

Поступила в редакцию:
16.05.2022

Одобрена после рецензирования:
02.08.2022

Принята к публикации:
22.08.2022

Research article



DOI: 10.32634/0869-8155-2022-361-7-8-55-58

Marina E. Kopchekchi,
Yana E. Yarosh,
Irina V. Ziruk, ✉
Alla V. Egunova,

Saratov State Agrarian University named
after N.I. Vavilov, Saratov, Russian
Federation

✉ iziruk@yandex.ru

Received by the editorial office:
16.05.2022

Accepted in revised:
02.08.2022

Accepted for publication:
22.08.2022

Установление половой принадлежности кроликов по краниометрическим и морфологическим особенностям черепа

РЕЗЮМЕ

Введение. Половой диморфизм у кроликов является плохо выраженным, что создает ряд затруднений при определении пола животного. Необходимость определения пола возникает при судебно-ветеринарной экспертизе, археологических и специальных морфологических исследованиях, а также при изучении на краниологическом материале возрастной и породной изменчивости животных. Особенно актуальным этот вопрос является для ветеринарно-санитарной экспертизы, так как пол животного может влиять на качество шерсти или вкус мяса, что сказывается на качестве получаемой продукции. **Объекты и методы.** Объектами исследования явились черепа ($n = 4$) кроликов породы Калифорнийская и черепа ($n = 4$) породы Советская шиншилла. Этапами исследования были: создание 8 костных препаратов посредством вываривания их в воде с добавлением двууглекислой соды, отбеливания в 3%-ном растворе перекиси водорода, сравнение и морфометрия.

Результаты. На основании проделанного исследования можно выделить краниологические особенности, характерные для самцов кроликов и крольчих: угол нижней челюсти у самцов толще и массивнее, имеет более выраженную жевательную ямку; надглазничные отростки самцов кроликов более разветвленные и широкие; скуловой отросток скуловой кости имеет у самок тонкую вытянутой форму, у самцов — широкую овальную; на горизонтальной пластинке небной кости крольчих имеется большое количество отверстий; у самцов решетчатое отверстие по форме напоминает виолончель, а гипофизарное — овал; затылочно-клиновидное сращение у самцов кроликов выпуклое, а затылочный гребень имеет утолщение. Благодаря использованию в эксперименте нескольких пород кроликов можно доказать, что эти закономерности относятся к половым, а не к породным. Результаты исследования могут быть использованы для установления пола животного по черепу или его фрагментам, что важно для судебно-ветеринарной экспертизы при использовании краниологической методики по определению пола у различных видов животных.

Ключевые слова: кролики породы Калифорнийская, кролики породы Советская шиншилла, череп, установление пола, краниометрия, анатомия, самцы и самки, судебно-ветеринарная экспертиза

Для цитирования: Копчекчи М.Е., Ярош Я.Е., Зирук И.В., Егунова А.В. Установление половой принадлежности кроликов по краниометрическим и морфологическим особенностям черепа. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-361-7-8-55-58>

© Копчекчи М.Е., Ярош Я.Е., Зирук И.В., Егунова А.В.,

Establishment of the gender of rabbits by craniometric and morphological features of the skull

ABSTRACT

Introduction. Sexual dimorphism in rabbits is poorly expressed, which creates a number of difficulties in determining the sex of the animal. The need to determine sex arises during forensic veterinary examination, archaeological and special morphological studies, as well as in the study of age and breed variability of animals using craniological material. This issue is especially relevant for veterinary and sanitary examination, since the sex of the animal can affect the quality of wool or the taste of meat, which affects the quality of the products obtained.

Objects and methods. The objects of the study were skulls ($n = 4$) of Californian breed of rabbits and skulls ($n = 4$) of Soviet chinchilla breed. The stages of the study were: the creation of 8 bone preparations by boiling them in water with the addition of bicarbonate of soda, bleaching in a 3% hydrogen peroxide solution, comparison and morphometry.

Results. Based on the study, it is possible to identify craniological features characteristic of male and female rabbits: the angle of the lower jaw in males is thicker and more massive, has a more pronounced masticatory fossa; supraorbital processes of male rabbits are more branched and wide; the zygomatic process of the zygomatic bone has a thin elongated shape in females, and a wide oval in males; on the horizontal plate of the palatine bone of female rabbits there is large number of holes; in males, the lattice opening resembles a cello in shape, and the pituitary gland resembles an oval; the occipito-sphenoid fusion in male rabbits is convex, and the occipital crest has a thickening. Thanks to the use of several breeds of rabbits in the experiment, it can be proved that these patterns relate to sex, and not to breed. The results of the study can be used to determine the sex of an animal by the skull or its fragments, which is important for forensic veterinary examination when using a craniological method for determining the sex of various animal species.

Key words: rabbits of the Californian breed, rabbits of the Soviet chinchilla breed, skull, sex determination, craniometry, anatomy, males and females, forensic veterinary examination.

For citation: Kopchekchi M.E., Yarosh Ya.E., Ziruk I.V., Egunova A.V. Establishment of the gender of rabbits by craniometric and morphological features of the skull. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-361-7-8-55-58> (In Russian).

© Kopchekchi M.E., Yarosh Ya.E., Ziruk I.V., Egunova A.V.

Введение/Introduction

Половой диморфизм у кроликов является плохо выраженным, что создает ряд затруднений при определении пола животного. Установить половую принадлежность можно не только по первичным, но и по вторичным признакам. Однако если обращать внимание только на вторичные признаки, можно допустить ошибку в определении. Исходя из данных признаков, тело у самцов округлое и более крепкое, голова отличается крупными размерами. У крольчих пропорции тела плавные и аккуратные. На животе расположены два ряда сосков. Хвост может вырастать больше, чем у самцов. Перечисленные признаки не являются устойчивыми, они могут иметь индивидуальный характер или зависеть от породы [1–9].

Проведенное исследование расширяет горизонты ветеринарной медицины, помогая установить пол кроликов по анатомическим особенностям черепа животного.

Цель исследования — определить половую принадлежность кроликов по краниометрическим и морфологическим особенностям черепа.

Материал и методы/Materials and methods

В исследовании были использованы 4 черепа ($n = 4$) кроликов породы Калифорнийская (*Oryctolagus cuniculus*) (2 самца и 2 самки) и 4 черепа ($n = 4$) породы Советская шиншилла (*Oryctolagus chinchilla*) (2 самца и 2 самки соответственно). Материал (черепа кроликов) предварительно подвергался обработке и вывариванию, затем — обезжириванию и отбеливанию. Для проведения работы были задействованы сравнительные и морфометрические методы [1, 2]. Использовали штанговый циркуль, миллиметровую ленту и измерительную металлическую линейку. Точность измерения составила 0,01 мм. Исследование проводилось на базе кафедры «Морфология, патология животных и биология» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова».

Начальным этапом исследования было создание 8 костных препаратов. Предварительно весь материал ошкуривали, удаляли мышцы при помощи скальпелей, ножниц и других инструментов, а затем — вываривали в воде с добавлением двууглекислой соды (для лучшего отхождения мышц и получения более светлого цвета кости). После данной процедуры проводилась повторная очистка скелета от оставшихся мышечных тканей и удаление головного мозга. Далее черепа обезжиривали в бензине. Стоит отметить, что в некоторых случаях допустимо пропускать обезжиривание скелета кроликов по причине невысокого содержания жира в крольчатине и, соответственно, его отложения на самом скелете. Следующим этапом являлось отбеливание полученных черепов в 3%-ном растворе перекиси водорода. Последней частью проведенной работы по изготовлению черепов считалась их сборка, укрепление с помощью клея и покрытие лаком для более длительного хранения полученных костных препаратов [10, 11].

Результаты/Results and discussion

В ходе исследования удалось выделить некоторые особенности в строении черепов самок и самцов. Благодаря использованию в эксперименте нескольких пород кроликов можно доказать, что эти закономерности относятся к половым, а не к породным.

К особенностям строения нижней челюсти следует отнести следующее:

- мышечковые отростки (*processus condylaris*) у самок загнуты каудо-медиально, при этом у самцов они направлены строго каудально;

- угол нижней челюсти (*angulus mandibulae*) у самцов массивнее, толще, загнут дорсомедиально и латерально, из-за чего жевательная ямка у них более выражена.

Верхняя челюсть также имеет ряд особенностей, с помощью которых можно легко установить половую принадлежность животного:

- передний и задний надглазничные отростки, более отсеченные от лобной кости у самцов. Они крупнее, а передний надглазничный отросток шире и является наиболее разветвленным;

- скуловые дуги (*arcus zygomaticus*) у самцов более утолщенные, а скуловой отросток скуловой кости имеет у самок тонкую вытянутую форму, у самцов же — широкую овальную, чуть сплюснутую дорсовентрально;

- горизонтальная пластинка небной кости у крольчих имеет не только большие небные отверстия (*foramen palatinum majus*), но и несколько пар малых отверстий, чего не наблюдается у представителей противоположного пола;

- решетчатое отверстие (*foramen ethmoidale*) и гипофизарное (*pituitary foramen*) у самок круглые, у самцов решетчатое по форме напоминает виолончель, а гипофизарное — овал;

- затылочно-клиновидное сращение у самцов кроликов массивнее и имеет более разросшиеся отростки. Кроме того, данное сращение у них же является более выпуклым в вентральном направлении, у противоположного пола оно плоское;

- затылочные мышечки (*condylus occipitalis*) крольчих более округлые. Затылочный гребень (*crista occipitalis*) у них более истонченный, тогда как у самцов он имеет утолщение;

- вентральный край большого затылочного отверстия у самок имеет треугольное утолщение, а у самцов — округлую форму.

Последним этапом исследования стал поиск 23 краниометрических точек на черепах кроликов, идентичных точкам на черепе человека, которые используются в судебной практике: 1. Астерион. 2. Аурикуляре. 3. Базион. 4. Брегма. 5. Вертекс. 6. Глабелла. 7. Гнатион. 8. Гонион. 9. Зигион. 10. Зигомаксилляре. 11. Инфрадентале. 12. Лямбда. 13. Максиллофронтале. 14. Назион. 15. Назоспинале. 16. Обелион. 17. Опистион. 18. Опистокранион. 19. Простион. 20. Фронтотемпорале. 21. Фронтотемпорале. 22. Эктоконхион. 23. Эурион.

Данные точки послужили ориентиром для измерения 25 основных параметров черепа, по которым определялся пол у животных. Результаты были занесены в сводную таблицу диагностических показателей черепов (табл. 1).

На основании проделанного исследования можно выделить ряд краниологических особенностей, характерных для самцов кроликов и крольчих:

1. Угол нижней челюсти у самцов толще и массивнее, имеет более выраженную жевательную ямку.

2. Надглазничные отростки самцов кроликов более разветвленные и широкие.

3. Скуловой отросток скуловой кости имеет у самок тонкую вытянутую форму, у самцов — широкую овальную.

4. На горизонтальной пластинке небной кости крольчихи имеют большое количество отверстий.

Таблица 1. Показатели диагностических размеров черепов при установлении половой принадлежности кроликов (мм) (n = 4)
Table 1. Indicators of the diagnostic dimensions of the skulls when determining the sex of rabbits (mm) (n = 4)

№ п/п	Краниометрические точки	Самцы	Самки
1	Продольный диаметр	68,05±3,02	62,08±3,00*
2	Поперечный диаметр	50,03±2,08	45,03±2,11
3	Высотный диаметр	34,09±3,11*	28,04±3,02
4	Длина основания черепа	39,00±2,02	35,02±2,01*
5	Наименьшая ширина лобной кости	13,05±1,07	13,08±1,00
6	Ширина основания черепа	30,09±1,02	27,07±1,05
7	Ширина затылочной кости	36,05±1,01	38,01±1,09
8	Сосцевидная ширина	34,06±2,00	30,01±2,08
9	Окружность черепа	170,08±3,05*	188,03±3,08*
10	Сагиттальная хорда	50,12±1,02	50,09±1,00
11	Лобная хорда	19,08±2,09*	15,07±2,05
12	Теменная хорда	30,00±1,05	30,01±1,02
13	Длина большого затылочного отверстия	10,05±1,06	11,01±1,02
14	Ширина большого затылочного отверстия	12,08±1,00	11,12±1,06
15	Скуловой диаметр	41,09±1,06	42,10±1,03
16	Длина основания лицевого отдела черепа	78,11±2,02	74,08±2,00
17	Верхняя высота лицевого отдела черепа	50,01±2,01	45,11±2,08*
18	Полная высота лицевого отдела черепа	53,05±1,01	53,08±1,08
19	Верхняя ширина лицевого отдела черепа	26,02±1,08	25,11±1,09
20	Средняя ширина лицевого отдела черепа	38,08±1,02	38,12±1,08
21	Высота носа	15,00±1,15	17,02±1,11
22	Ширина орбиты (левой)	28,08±1,12	29,01±1,02
23	Мыщелковая ширина	45,08±2,02	37,07±2,00*
24	Бигониальная ширина	53,05±2,08	49,18±2,02
25	Высота тела нижней челюсти	2,31±0,30	1,60±0,30

Примечание: * — $p \leq 0,5$

5. У самцов решетчатое отверстие по форме напоминает виолончель, а гипофизарное — овал.

6. Затылочно-клиновидное сращение у самцов кроликов выпуклое, а затылочный гребень имеет утолщение.

7. По результатам краниометрических исследований, приведенных в таблице 1, можно заключить, что продольный и поперечный диаметры, верхняя высота лицевого отдела черепа, мыщелковая и бигониальная ширина, а также некоторые другие индексы у самцов увеличены, а окружность черепа, высота носа и ширина левой орбиты, наоборот, имеют завышенные показатели у крольчих. Стоит отметить, что некоторые показате-

ли остаются равными для обоих полов — такие как полная высота лицевого отдела черепа.

Выводы/Conclusion

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о наличии краниометрических и морфологических особенностей черепов самцов и самок кроликов двух пород — Калифорнийская и Советская шиншилла. Данные, полученные в данном исследовании, могут быть использованы для установления пола животного по черепу или его фрагментам, что важно и для судебно-ветеринарной экспертизы и для других направлений ветеринарной медицины.

Все авторы несут ответственность за свою работу и представленные данные.

Все авторы внесли равный вклад в эту научную работу. Авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

All authors bear responsibility for the work and presented data.

All authors have made an equal contribution to this scientific work. The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism. The authors declare no conflict of interest.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Холамов А.И. Установление половой принадлежности черепа человека по основным краниометрическим параметрам / А.И. Холамов // Медицина: вызовы сегодняшнего дня: материалы I Междуна. науч. конф. Челябинск: Два комсомольца. 2012. С. 94-99.
2. Соловьев К.В. Сравнение результативности отечественных методик определения пола по черепу взрослого человека / К.В. Соловьев, А.Е. Магдич, М.П. Кириллова // Известия Российской военно-медицинской академии. - 2021. - Т. 40. - № S1-3. - С. 304-308.
3. Былинская Д.С. / Лицевой череп бобра речного (Castor fiber) / Д.С. Былинская, М.В. Шипакин, А.В. Прусаков, С.В. Вирунен, С.А. Куга // Иппология и ветеринария. — 2015. — № 3 (17). — С. 30-34.
4. Былинская Д.С. Анатомия верхнечелюстной кости рыси евразийской / Д.С. Былинская, М.В. Шипакин, Н.В. Зеленецкий, Д.В. Васильев // Аграрное образование и наука — в развитии животноводства. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию заслуженного работника сельского хозяйства РФ, почетного работника ВПО РФ, лауреата государственной премии УР, ректора ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Любимова Александра Ивановича. В 2-х томах. — Ижевск. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. 2020. — С. 260-262.
5. Вирунен С.В. Морфологические особенности строения черепа выдры речной (Lutra lutra) / С.В. Вирунен, М.В. Шипакин, Н.В. Зеленецкий, Д.С. Былинская, А.В. Прусаков, Д.В. Васильев // Иппология и ветеринария. — 2017. — № 2 (24). — С. 30-33.
6. Зирук И.В. Видовые особенности морфологии скелета шиншиллы и крысы / И.В. Зирук, А.В. Егунова, М.Е. Копчечки, Я.Е. Ярош // В сборнике: Сборник научных трудов 11-й Международной межвузовской конференции по клинической ветеринарии в формате Purina Partners. - 2021. - С. 485-489.
7. Попеско П. Атлас анатомии домашних животных. Том 1. Голова и шея. / П. Попеско // Издательство "Природа". 1974. Репринт (перепечатка) Издательство "ЕЕ Медиа". — 2012. - Т. 1. - С. 188.
8. Ноздрачев А.Д. Анатомия кролика / А.Д. Ноздрачев, Е.Л. Поляков, А.Н. Федин // Издательство СПбГУ. — 2009. - С. 356.
9. Петросян Э.В. Изучение морфологии костей черепа зайца и кролика, их сравнение / Э.В. Петросян, В.В. Салаутин, М.Е. Копчечки, И.В. Зирук // В сборнике: Молодежная наука — развитию агропромышленного комплекса. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - 2020. - С. 453-457.
10. Прусаков А.В. Способ изготовления анатомических копий костей методом отливки в силиконовой форме / Прусаков А.В., Зеленецкий Н.В., Шипакин М.В., Шавров С.С., Бартенева Ю.Ю., Былинская Д.С., Васильев Д.В., Хватов В.А., Стратонов А.С. // Патент на изобретение RU 2716677 C1, 13.03.2020. Заявка №2018142728 от 03.12.2018.
11. Гасанов А.Б. Гендерные различия в соотношениях некоторых краниометрических признаков / А.Б. Гасанов, А.Ш. Ибрагимов, З.М. Керимов, И.Н. Чаиркин, Н.Л. Шепетовская, Е.В. Кондюрова // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. — 2020. - № 2 (54). - С. 51-61.

ОБ АВТОРАХ:

Марина Егоровна Копчечки,
кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры морфологии, патологии животных и биологии
Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, 1. Театральная площадь, Саратов, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0002-0529-5886>

Яна Евгеньевна Ярош,
студент 3 курса факультета ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий
Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, 1. Театральная площадь, Саратов, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0002-5947-5401>

Ирина Владимировна Зирук,
доктор ветеринарных наук, профессор кафедры морфологии, патологии животных и биологии
Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, 1. Театральная площадь, Саратов, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0001-7300-3956>
E-mail: iziruk@yandex.ru

Алла Владимировна Егунова,
кандидат биологических наук, доцент кафедры болезни животных и ветеринарно-санитарной экспертизы
Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, 1. Театральная площадь, Саратов, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0002-6324-0867>

REFERENCES

1. Kholamov A.I. Establishing the sex of the human skull according to the main craniometric parameters / A.I. Kholamov // Medicine: challenges of today: materials of the I International Scientific Conference — Chelyabinsk: Two Komsomol members. 2012. PP. 94-99. (in Russian).
2. Solovyov K.V. Comparison of the effectiveness of domestic methods for determining sex by the skull of an adult / K.V. Solovyov, A.E. Magdich, M.P. Kirillova // Proceedings of the Russian Military Medical Academy. 2021. Vol. 40. No. S1-3. pp. 304-308. (in Russian).
3. Bylinskaya D.S. / The facial skull of a river beaver (Castor fiber) / D.S. Bylinskaya, M.V. Shchipakin, A.V. Prusakov, S.V. Virunen, S.A. Kuga // Hippology and veterinary medicine. — 2015. — No. 3 (17). — pp. 30-34. (in Russian).
4. Bylinskaya D.S. Anatomy of the maxillary bone of the Eurasian lynx / D.S. Bylinskaya, M.V. Shchipakin, N.V. Zelenevsky, D.V. Vasiliev // Agrarian education and science — in the development of animal husbandry. Materials of the International scientific and Practical Conference dedicated to the 70th anniversary of the Honored Worker of Agriculture of the Russian Federation, Honorary Worker of the Higher Educational Institution of the Russian Federation, laureate of the State Prize of UR, Rector of the Izhevsk State Agricultural Academy, Doctor of Agricultural Sciences, Professor Alexander Ivanovich Lyubimov. In 2 volumes. — Izhevsk. Izhevsk State Agricultural Academy. 2020. — pp. 260-262. (in Russian).
5. Virunen S.V. Morphological features of the structure of the skull of the river otter (Lutra lutra) / S.V. Virunen, M.V. Shchipakin, N.V. Zelenevsky, D.S. Bylinskaya, A.V. Prusakov, D.V. Vasiliev // Hippology and veterinary medicine. — 2017. — № 2 (24). — Pp. 30-33. (in Russian).
6. Ziruk I.V. Specific features of the morphology of the skeleton of chinchilla and rat / I.V. Ziruk, A.V. Egunova, M.E. Kopechekchi, Ya.E. Yarosh // In the collection: Collection of scientific papers of the 11th International Interuniversity Conference on Clinical Veterinary Medicine in the format Purina Partners. 2021. pp. 485-489. (in Russian).
7. Popesco P. Atlas of Pet Anatomy. Volume 1. Head and neck. / P. Popesco // Publishing house "Nature". 1974. Reprint (reprint) HER Media Publishing House. 2012. Vol. 1. p. 188. (in Russian).
8. Nozdachev A.D. Anatomy of a rabbit. / A.D. Nozdachev, E.L. Polyakov, A.N. Fedin // Publishing House of St. Petersburg State University. 2009. p. 356. (in Russian).
9. Petrosyan E.V. Studying the morphology of hare and rabbit skull bones, their comparison / E.V. Petrosyan, V.V. Salautin, M.E. Kopechekchi, I.V. Ziruk // In the collection: Youth science — the development of the agro-industrial complex. Materials of the All-Russian (national) scientific and practical conference of students, postgraduates and young scientists. 2020. pp. 453-457. (in Russian).
10. Prusakov A.V. A method of making anatomical copies of bones by casting in a silicone mold / Prusakov A.V., Zelenevsky N.V., Shchipakin M.V., Shavrov S.S., Barteneva Yu.Yu., Bylinskaya D.S., Vasiliev D.V., Khatov V.A., Stratonov A.S. // Patent for invention RU 2716677 C1, 03/13/2020. Application No. 2018142728 dated 12/03/2018. (in Russian).
11. Hasanov A.B. Gender differences in the ratios of some craniometric signs / A.B. Hasanov, A.Sh. Ibragimov, Z.M. Kerimov, I.N. Chairkin, N.L. Shepetovskaya, E.V. Kondyurova // News of higher educational institutions. Volga region. Medical sciences. 2020. No. 2 (54). pp. 51-61. (in Russian).

ABOUT THE AUTHORS:

Marina Egorovna Kopechekchi,
Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Morphology
Animal Pathology and Biology, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, 1. Theater Square, Saratov, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-0529-5886>

Yana Evgenievna Yarosh,
3 year student of the Faculty of Veterinary Medicine, Food and Biotechnology
Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, 1. Theater Square, Saratov, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-5947-5401>

Irina Vladimirovna Ziruk,
Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Morphology, Animal Pathology and Biology, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, 1. Theater Square, Saratov, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0001-7300-3956>
E-mail: iziruk@yandex.ru

Alla Vladimirovna Egunova,
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Animal Disease and Veterinary and Sanitary Expertise
Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, 1. Theater Square, Saratov, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-6324-0867>